

冷冲模的设计和制造

張鼎承 編著

上海科学技术出版社

冷冲模的设计和制造

張鼎承 編著

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书是以苏联資料为主,参考一些其他国外冷冲压文献,結合我国实际情况編写而成。

本书內容分为冷冲模的設計和制造两大部分。在設計方面介紹冷冲压的基本知識;剪裁模、冲弯模、压延模、冷挤模及多工序級进模等的构造、作用和有关知識;冷冲压工作的机械化和自动化;以及冷冲模設計中的若干具体問題。在制造方面,首先介紹了冲模制造的一般方法。这些方法在目前已出版的有关冷冲压书籍中很少提及,可以供初次接触这方面的同志参考。本书并詳述了模具制造先进的磨削方法,包括一机部与前电机部联合組織推广的模具钳工机械化施工方法、硬質合金的磨削方法以及座标磨床磨削方法。

本书可供工厂冲模設計人員、工艺人員以及工业学校有关专业参考。

冷冲模的設計和制造

張鼎承 編著

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业許可証出093号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷

*

开本856×1168 1/32 印張9 16/32 插頁1 字數240,000

1960年3月第1版 1960年3月第1次印刷

印數1—8,000

統一書号:15119·1420

定 价:(十二)1.35元

目 录

第一章 冷冲压的基本知識	1
第一节 冷冲压工艺	1
第二节 冲床概述	5
第三节 冷冲压用的材料	18
第四节 冷冲压工作的安全裝置	32
第二章 剪裁模	35
第一节 剪裁模的主要类型	35
第二节 剪裁的物理过程	36
第三节 間隙	37
第四节 剪裁力和脫料力	40
第五节 典型結構	42
第六节 級进模和复合模	48
第七节 排样及搭边——无廢料少廢料冲模	58
第八节 拼块冲模	64
第九节 光洁冲裁模、光洁冲孔模和整修模	71
第十节 硬質合金冲模	73
第十一节 筒形压延件切边模	79
第十二节 剪裁模实例	83
第三章 冲弯模	94
第一节 冲弯模的各种型式	94
第二节 最小弯曲半徑和回跳	104
第三节 冲弯件的展开长度	108
第四节 精弯模	123
第五节 弯曲力的計算	126
第六节 冲弯模实例	130
第四章 压延模	133
第一节 压延工作特点	133
第二节 压延模典型結構	134
第三节 压延模的圓角半徑和間隙	141

第四节	压延次数的决定	142
第五节	压延件展开尺寸计算	145
第六节	硬质合金和环氧合金压延模	148
第七节	压延模实例	152
第五章	冷挤模及其他	156
第一节	冷挤模	156
第二节	校平模	161
第三节	螺孔翻边模	161
第四节	多工序级进模	163
第五节	多工序级进模实例	174
第六章	冷冲压工作的机械化和自动化	183
第一节	装在冲床上的自动送料装置	183
第二节	装在冲模上的自动送料装置	188
第三节	工序间送料的自动冲床	190
第四节	工序间送料的半自动冲模	197
第五节	由冲模中出件的装置	200
第七章	冷冲模设计中的一些问题	204
第一节	标准化和典型化工作	204
第二节	冲模工作部分公差	208
第三节	冲压件的工艺性	212
第四节	冲压零件工序的确定	217
第五节	制造冲模用的材料	231
第八章	冲模制造的一般方法	233
第一节	一般冲裁模的制造	233
第二节	复合模的制造	240
第三节	级进模的制造	241
第九章	冲模制造的磨削加工	243
第一节	利用成型砂轮磨削冲模零件	243
第二节	利用夹具磨削冲模零件	263
第三节	利用座标磨床磨削冲模零件	278
第四节	工艺尺寸问题	286
参考文献		297

第一章 冷冲压的基本知識

第一节 冷冲压工艺

在机器制造业中,冷冲压是一种生产率很高的施工方式。它把各种不同规格的板料,在冲床上通过冲模冲成需要的工件。大至汽车的车身,小至钟表仪器的零件,都是冷冲压的产品。为了说明冷冲压究竟是怎么回事,我们选择了下面两个例子。

图 1-1a 的工件,是按这样的工序冲成的:冲裁、冲弯、冲孔。

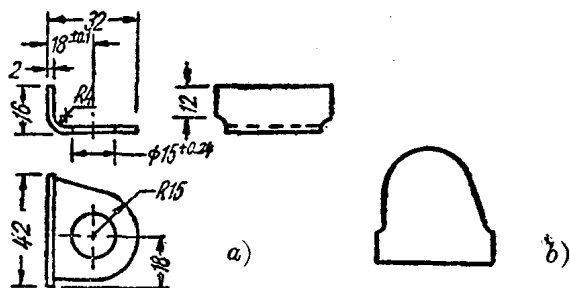


图 1-1 支架及展开图

冲裁就是将板料冲成图 1-1b 的形状,这我们称为展开图。展开图的尺寸是根据工件要求计算出来的,详见后。冲裁模的结构如图 1-2,它分为上下两部:上部安装在冲床的冲头上,随冲头作上下运动;下部安装在冲床的台面上,固定不动。当冲头作向下运动时,凸模 1 穿过材料 6,进入凹模 2;一块如图 1-1b 形状的零件就这样产生了。凸模和凹模孔的轮廓基本和工件的展开尺寸相同,凸模稍小一些。由此可见,冲裁就是靠凸模和凹模的轮廓(即刃口)完成的。刃口对材料所施的压力超过抗剪强度,于是零件就从条料上分离下来。

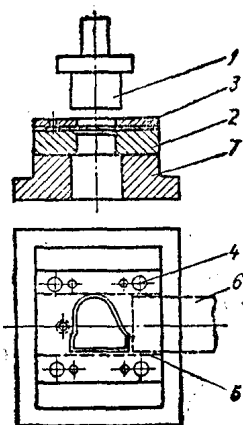


图 1-2 冲裁模

将冲裁所得零件,放入冲弯模(图 1-3)中。开动冲床,凸模 1 下降把零件折弯。为了使冲弯后尺寸一致,当零件放入凹模 2 时,由定位板 3、4 限止其位置。图 1-3 的冲模,一次可弯两个零件。

冲弯后的零件,与图 1-1a 相比,只差一个孔。如果零件要求

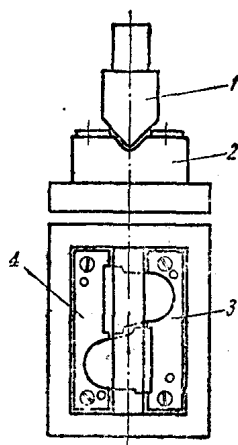


图 1-3 冲弯模

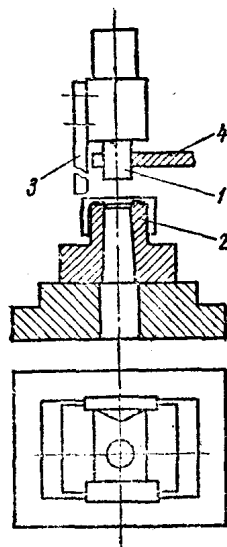


图 1-4 冲孔模

不高,孔可在弯前冲出。目前的零件,因为孔距要求较高,故在弯后冲孔。零件放在凹模2(图1-4)上,凸模1下降时,板3也随同下降,把零件推向凹模,使冲出孔有一定位置。4为脱料板,把冲成的工件从凸模1上刮下来。

图1-5所示的工件,也是用低碳钢板冲成的。冲压分两道工序进行。工序1冲裁压延,模具的结构如图1-6。图1-6的左面,示开始冲裁时的情况。上模1和凹模2在板料上切出工件的展开平坯。上模继续下降,被切出的平坯随之进入凹模。在平坯的下面有顶板3,3由顶杆4支持在弹性顶出器上。顶出器由橡皮6组成,上下复以铁板5,用螺杆7固定在冲模底板8上。这样,当平坯下降时,下面始终受着顶出器的

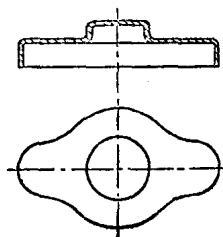


图 1-5 盖

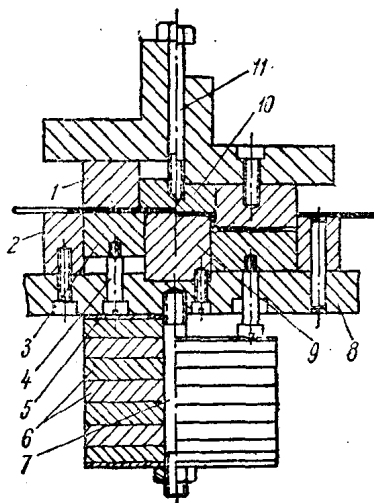


图 1-6 冲裁压延模

压力。因而材料从平坯逐渐压延成形的过程,是在被压平的情况下进行的,不会起皱。压延作用是依靠凸模1的内孔和压延凸模9完成的。凸模9挡住材料中部,而凸模1把材料下压,于是材料逐渐向中间移动,包在凸模9外面,形成工件中部的圆顶,如图1-6右面所示。这时已达行程下极点,以后上模即开始上升,在顶出器的作用下,顶板3把包在凸模9上的零件顶出。但零件并不

掉下,它嵌在凸模1的内孔中。为了把它取下,在上模上另有打板装置。打板10与杆11连接,在凸模1的内孔中滑动,平时的位置如图1-6左面所示。压延过程中,板10逐渐被推进,其最后的位置如图1-6右面所示。上模回升至近上极点时,杆11与固定在冲

床上的止动销(图上未繪,詳見第6頁)相撞,使打板下降,零件落下。

从工序1冲出的零件,在图1-7的压延模中繼續压延。压延由凹模1和凸模2完成,頂板3和打板4的作用和前相同,不贅述。

这样压延而得的工件,其边缘高低不齐,可用車床切割,或采用特殊的切边模(參看第77頁)。

从以上两个例子,可以看見冷冲压能够把板料切割成一定的輪廓,更可把它冲弯或压延成不同的形状。不仅如此,冷冲压还能在材料上压出花紋,使材料厚度变更等等。总的說来,冷冲压工艺有五种基本变形方式:

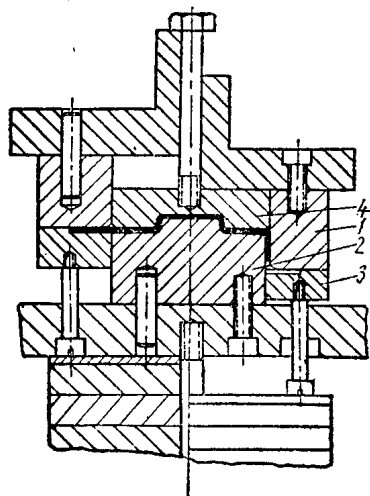


图 1-7 两次压延模

1. 剪裁 使一部分材料与另一部分分离。属于剪裁变形的,有切断、冲裁、冲孔、切口、剖切、切边等等。

2. 弯曲 把零件弯成一定形状。属于弯曲变形的,有冲弯、卷边、扭曲等等。

3. 压延 空心零件的冲压。属于压延变形的,有压延、拉形等等。

4. 成形 使材料或零件局部变形。属于成形变形的,有起伏压制、翻边、凸肚、縮口、整形等等。

5. 立体压制 用体积重行分配的方法,使材料或零件改变外形或厚度。属于立体压制变形的,有压印、冷鍛、精压、立体成形、冷挤等等。

上述变形的方式,可以单独进行,也可以在同一副冲模內組合进行。图1-6的冲裁压延模,便是組合的一例。

第二节 冲床概述

最常见的冲床，是偏心和曲轴冲床。今以偏心冲床（图 1-8）为例，说明冲床的基本作用。冲床由床身 1 及轴 2 组成。轴 2 上装有飞轮 3 及偏心杆 4。连杆 5 与冲头（或滑板）6 铰接，冲头沿导轨作上下运动。上模即安装在冲头上，而下模安装在床身的台面上。当轴 2 转动一周时，冲头 6 与上模即上下一次，称为冲程。冲程的大小即等于偏心的两倍。

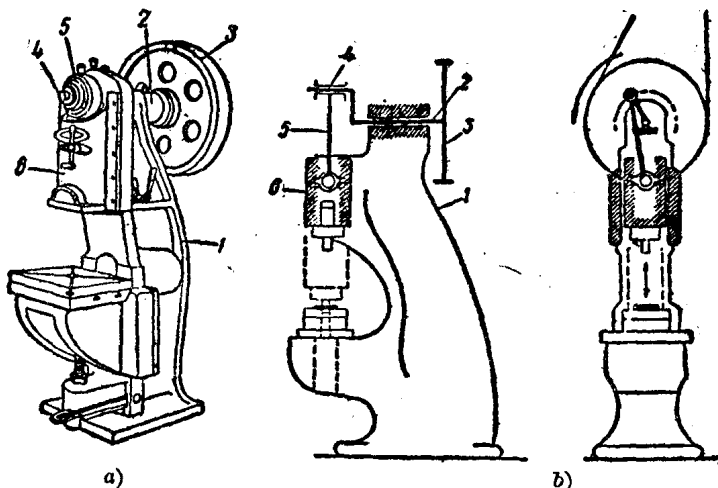


图 1-8 偏心冲床
a—冲床全图； b—示意图

除了床身和轴外，冲床还有下列各部分，与冲模的使用有密切关系：

1. 冲头（滑板） 冲头沿导轨上下滑动，在它的前面，有压块 1（图 1-9），与冲头本身形成一个圆孔。冲模的模柄，即装在此孔内。用旁边两个螺钉，将压块夹紧，然后再用中间一个螺钉支紧。这样，整个上模就随同冲头上下。

在冲头中间有一孔，孔内有横梁 3，与冲模的上打棒 5 接触。在冲程的下极点，冲压过程中产生的零件或废料将上打棒与横梁一同顶起。当冲程回升近上极点时，横梁与螺钉 4 接触。冲头继续上升时，横梁与上打棒不再随同上升，于是将零件或废料打下。螺钉 4 的位置可以调节。

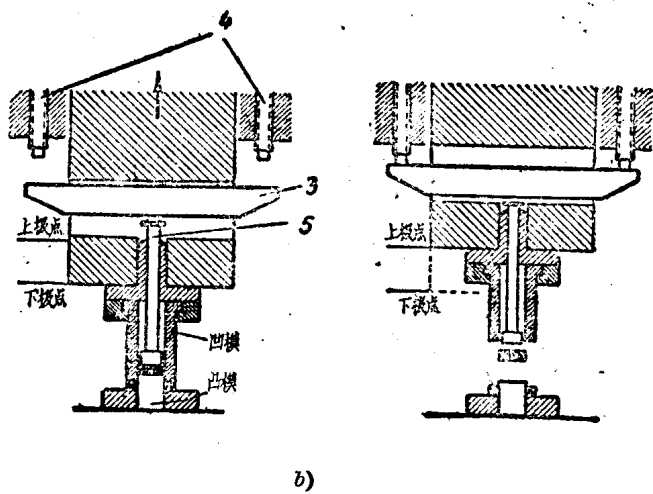
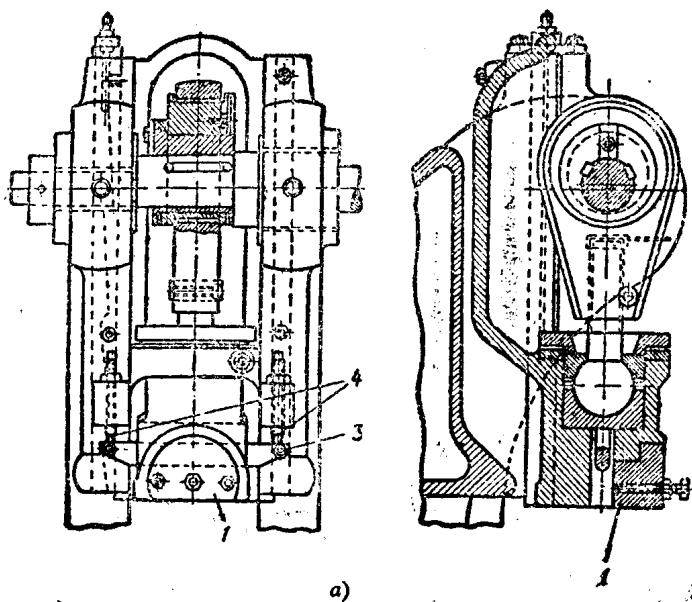


图 1-9 冲床的冲头(滑板)

a—冲头；b—顶件装置

2. 連杆 連杆(图 1-10)連接偏心或曲軸与冲头。由于两者运动方向不同, 因此連杆必須与冲头鉸接。各副冲模工作时的閉合高度不尽相同, 因此采用調节連杆长度的方法来改变冲头的位置。在中小型冲床上, 用扳手扳动連杆螺絲进行調节(图 1-10a); 調节后, 另用螺釘鎖紧, 也有用螺帽鎖紧的。在大型冲床上, 由电动机通过齿輪調节(图 1-10b)。

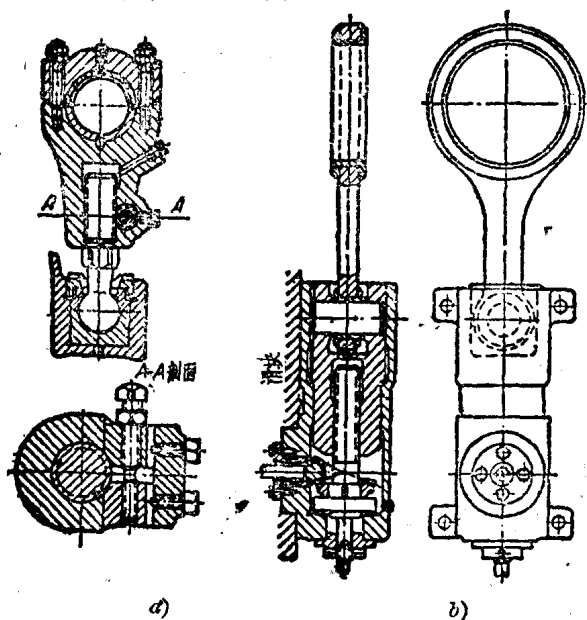


图 1-10 連杆

3. 离合器 为了保証操作安全, 冲床都具有这样的結構: 即当用脚踏踏板一次后, 只允許冲床轉动一次。因此冲床的离合器必須在曲軸轉动一周后自动脱开。

离合器有剛性离合器和摩擦式离合器两种。剛性离合器用于中小型冲床上, 图 1-11 所示的滑銷式离合器, 是其中的一种。滑銷式离合器动作原理如下: 踩下踏板后, 楔鉄 3 帶动滑块下降; 滑銷 1 就这样放松, 被彈簧頂出, 进入离合器 2 (它与曲軸有鍵連接) 的槽內。飞輪原先在曲軸上自由轉动, 现在就通过滑銷帶动离合器及曲軸一同旋轉。踏板放松后, 滑銷的头部被滑块斜面压入飞

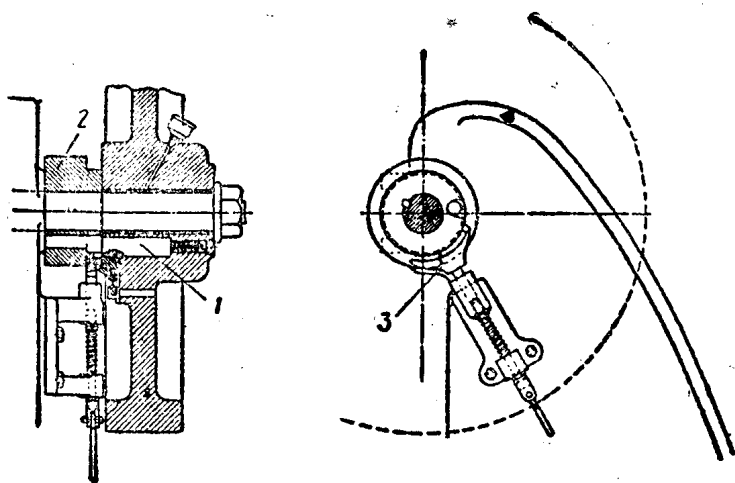


图 1-11 滑銷式离合器

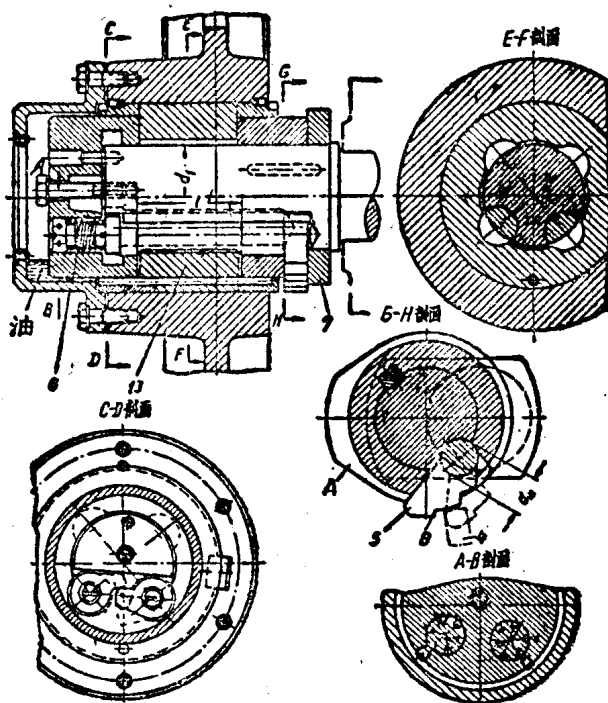


图 1-12 轉鍵式离合器

輪內，使曲軸與飛輪脫開。

圖 1-12 的轉鍵式離合器，是一種結構較為完善的剛性離合器。在 $E-F$ 剖面中，轉鍵使曲軸與飛輪脫開。彈簧 6 的作用，在使鍵各轉過一角度，一部分嵌入飛輪槽中，從而以飛輪帶動曲軸旋轉。操縱離合器上部的機構如圖 1-13，踩下踏板時，杆 1 就帶動杆 2 下降，使軸 3 及其前端的凸輪 4 旋轉。凸輪 4 原先阻住轉鍵的尾部 5，使曲軸與飛輪脫開。當凸輪 4 轉出後，彈簧 6 (圖 1-12) 就使轉鍵進入嚙合位置，曲軸開始轉動。在曲軸轉過一定角度後，凸輪 7 將杆 1 推開，不再壓住杆 2。在彈簧 9 的作用下，杆 2 上升，將軸 3 和凸輪 4 反向旋轉。當曲軸繼續旋轉，轉鍵的尾部 5 與凸輪 4 接觸後，離合器重又脫開。曲軸和連杆機構的動能由減震彈簧 10 吸收。

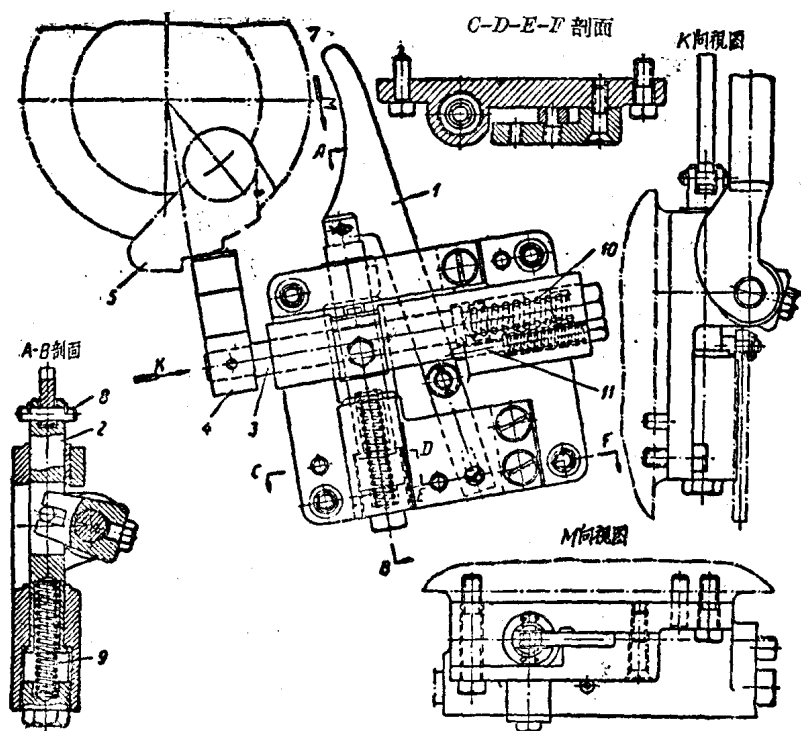


圖 1-13 轉鍵離合器的操縱機構

摩擦式离合器能传递巨大的转矩,啮合与脱开平稳,并能在任何位置停车,增加了冲床运转的安全。图 1-14 的气动摩擦离合器,带有制动装置。

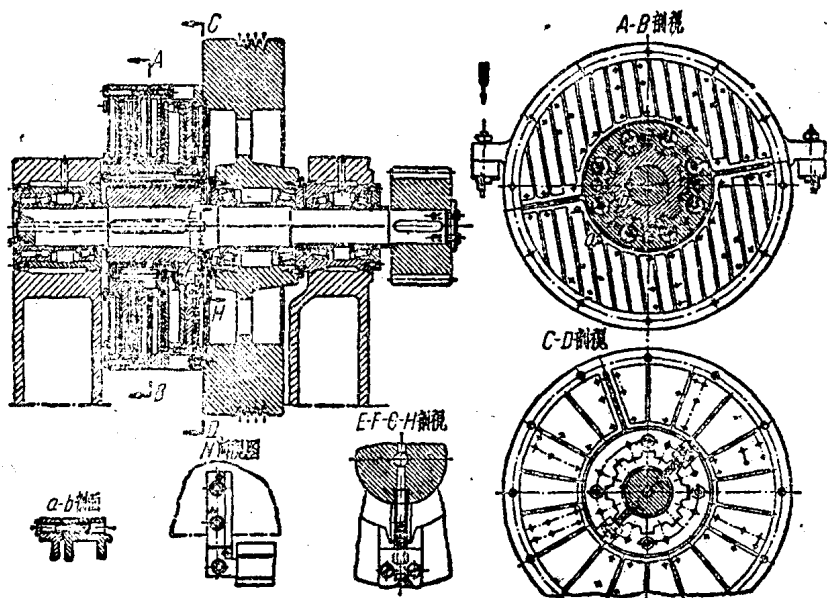


图 1-14 带有制动器的气动摩擦离合器

4. 制动器(刹車) 离合器脱开后,为使曲轴及时停止,须用制动器。制动器有連續作用和周期作用两种。連續作用的制动器(图 1-15a)經常作用在軸上,結構簡單,但消耗功率較多,制动器磨損亦大。周期作用的制动器如图 1-15b,当凸輪 2 压住滾輪 6 时,制动带張紧,开始作用。当凸輪 2 的突起部分轉过后,制动带就放松,不起制动作用。

偏心和曲軸冲床由于床身和傳动方式的不同,有各种式样的結構。图 1-16 和 1-17 具有开式床身的冲床,左右和前面都是敞开的,工作时最为便利。图 1-18 的冲床,床身可以傾斜,零件容易滑下。图 1-19 的双曲軸冲床,容許更大的冲模安装面积,其傳动装置是封閉式的。图 1-20 的閉式床身冲床,具有更大的剛性,冲

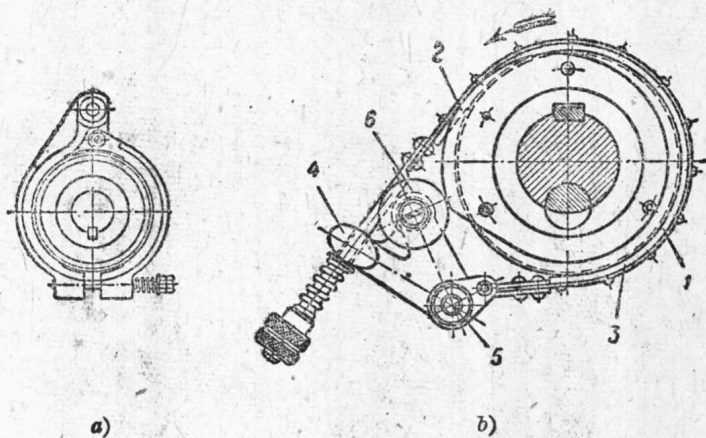


图 1-15 制动器
a—連續作用； b—周期作用

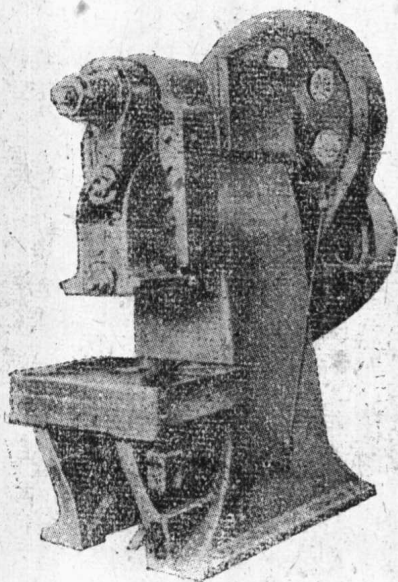


图 1-16 单柱冲床

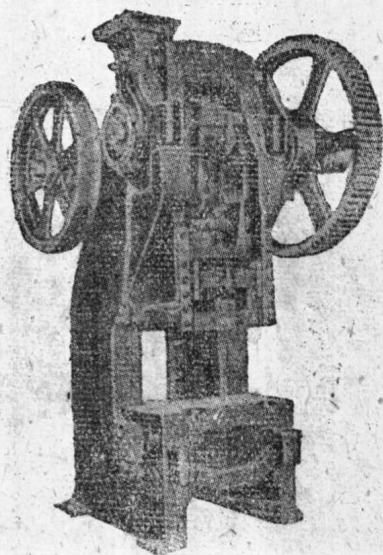


图 1-17 双柱冲床

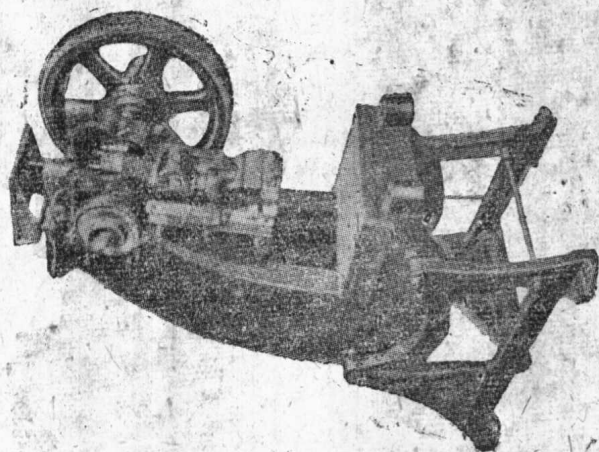


图 1-18 可傾式冲床

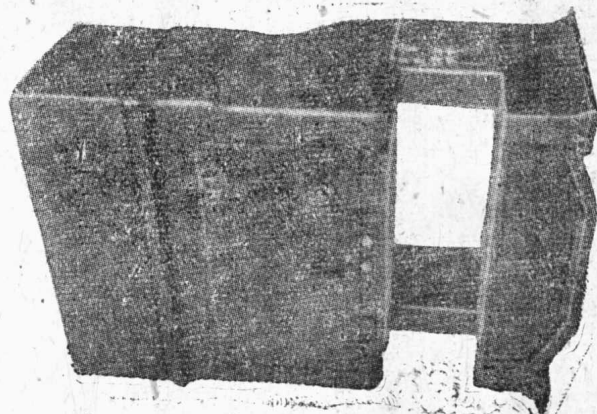


图 1-19 双曲軸閉式傳動冲床